

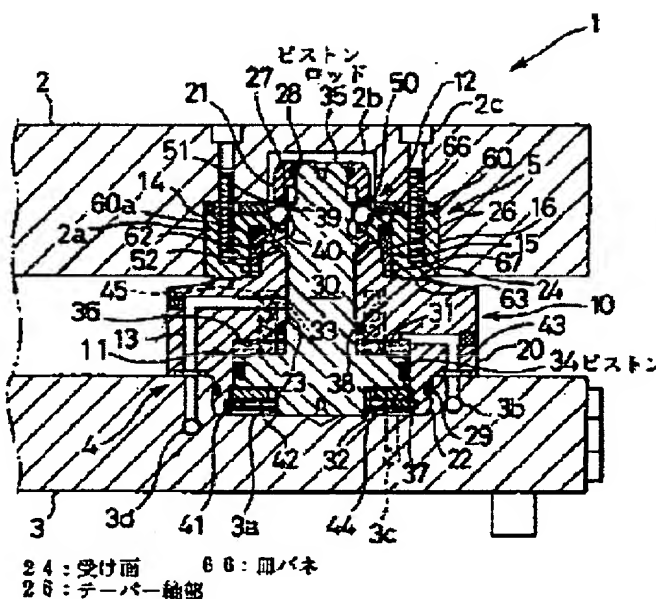
# DEVICE FOR POSITIONING AND FIXING PALLET

Patent number: JP2002254266  
 Publication date: 2002-09-10  
 Inventor: KURODA ITTETSU  
 Applicant: PASCAL CORP  
 Classification:  
 - international: B23Q3/00; B23Q3/08; B23Q3/18; B23Q7/00  
 - european:  
 Application number: JP20010121065 20010419  
 Priority number(s): JP20010121065 20010419; JP20000383903 20001218

Report a data error here

## Abstract of JP2002254266

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for positioning and fixing a pallet, which enables at least three sets of positioning-fixing parts of the pallet to be positioned vertically and horizontally with high accuracy, respectively, in at least three sets of positioning-fixing parts on the side of a base body. **SOLUTION:** The device 1 for positioning and fixing the pallet 2 has four sets of the positioning fixing parts 4 which are provided in the base body 3, and four sets of parts 5 to be positioned and fixed which are provided in the pallet 2. Each of the parts 4 has a receiving surface 24 which is formed in a reference body 10, a tapered shaft part 26, and a clamp means. Each of the parts 5 has a bush 13 which is fitted into a housing hole 2a of the pallet 2, an abutting surface 63 which is the under surface of the bush 13, a tapered collet 14 which is elastically urged downward by a coned disc spring 66, and a filler 16 which is infilled for curing into a gap between the outer peripheral surface of the bush 13 and the wall surface of the housing hole 2a.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-254266

(P 2 0 0 2 - 2 5 4 2 6 6 A)

(43) 公開日 平成14年9月10日 (2002. 9. 10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
B23Q 3/00		B23Q 3/00	A 3C016
3/08		3/08	Z 3C033
3/18		3/18	B
7/00		7/00	J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願2001-121065 (P 2001-121065)  
(22) 出願日 平成13年4月19日 (2001. 4. 19)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-383903 (P2000-383903)  
(32) 優先日 平成12年12月18日 (2000. 12. 18)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

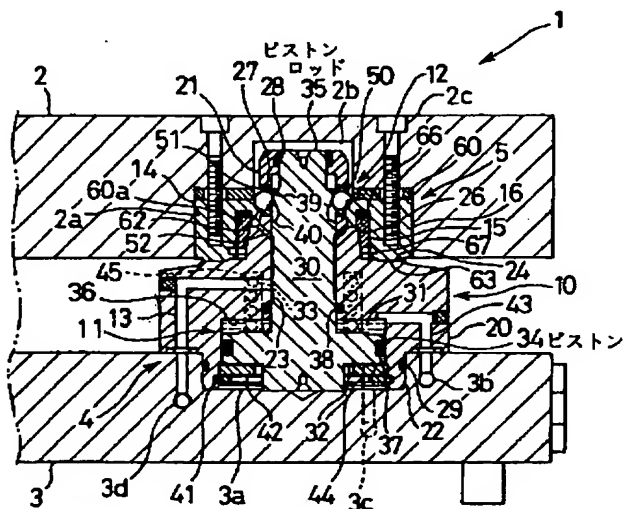
(71) 出願人 596037194  
パスカル株式会社  
兵庫県伊丹市鴻池字街道下9番1  
(72) 発明者 黒田 一徹  
伊丹市鴻池字街道下9番1 パスカル株式  
会社内  
(74) 代理人 100089004  
弁理士 岡村 俊雄  
Fターム(参考) 3C016 AA03 DA15 HA02  
3C033 AA25

(54) 【発明の名称】 パレットの位置決め固定装置

(57) 【要約】

【課題】 パレットの3組以上の位置決め固定部をベース体側の3組以上の位置決め固定部に夫々鉛直方向と水平方向に高精度に位置決め可能なパレットの位置決め固定装置を提供する。

【解決手段】 パレットの位置決め固定装置1は、ベース体3に設けた4組の位置決め固定部4と、パレット2に設けた4組の被位置決め固定部5を有する。各位置決め固定部4は、基準体10に形成された受け面24と、テーパ軸部26と、クランプ手段とを有し、各被位置決め固定部5は、パレット2の收容穴2aに装着されたブッシュ13と、その下面の当接面63と、皿パネ66で下方に弾性付勢されたテーパコレット14と、ブッシュ13の外周面とパレット2の收容穴2aの壁面間の隙間に充填硬化された充填剤16を有する。



24 : 受け面 66 : 皿パネ  
26 : テーパー軸部

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 工作機械のテーブル上に又はテーブル自体として配設されたベース体に、ワーク固定用パレットを位置決めして解除可能に固定する位置決め固定装置において、

前記ベース体に相互に離隔した 3 組以上の位置決め固定部を設け、パレットに 3 組以上の位置決め固定部に夫々外嵌して位置決め固定される 3 組以上の被位置決め固定部を設け、

前記各位置決め固定部は、パレットの鉛直方向位置を決める受け面と、パレットの水平方向位置を決めるテーパ軸部とを有し、

前記各被位置決め固定部は、前記受け面に当接する当接面を有するブッシュと、このブッシュに軸心方向へ移動可能に内嵌され且つテーパ軸部に外嵌するテーパコレットと、このテーパコレットをベース体側へ付勢する付勢手段とを有することを特徴とするパレットの位置決め固定装置。

【請求項 2】 前記被位置決め固定部はパレットに形成され且つブッシュが微小隙間を空けて内嵌された収容穴と、ブッシュの外周面と収容穴の壁面間に充填して硬化された合成樹脂製充填剤とを有することを特徴とする請求項 1 に記載のパレットの位置決め固定装置。

【請求項 3】 前記各位置決め固定部はパレットを受け面側へ引き付けるクランプ手段を有し、前記各被位置決め固定部は前記クランプ手段のクランプ出力部材に係合する係合部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のパレットの位置決め固定装置。

【請求項 4】 前記付勢手段はバネ部材からなることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のパレットの位置決め固定装置。

【請求項 5】 前記各被位置決め固定部はブッシュをパレットに固定する複数のボルトを有し、これらボルトを締結しない状態で且つブッシュの外周面と収容穴の壁面間に充填剤を充填した状態で、3 組以上の各被位置決め固定部に対応する位置決め固定部に夫々外嵌させて位置決め固定してから、それら複数のボルトを締結した状態で、前記のように充填した充填剤を硬化させることを特徴とする請求項 2 ～ 4 の何れかに記載のパレットの位置決め固定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ワーク固定用パレットを工作機械のテーブル上のベース体に位置決め固定する装置において、特にベース体の 3 組以上の位置決め固定部に、パレット側の 3 組以上の被位置決め固定部を鉛直方向と水平方向に高精度に位置決め可能にしたものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 NC 工作機械のうちのマシニングセン

タ等では、そのテーブル上にベース体を装備したり、又はテーブル自体としてのベース体を装備したりし、パレットマガジンに複数のパレットを装備し、複数のワークをセットしたパレットをベース体上へ移送し、パレットをベース体に位置決めして固定した状態でワークの機械加工を行う。

【0003】最近、精密機械部品の機械加工では、最高  $1\mu\text{m}$  程度の加工精度が要求されるようになって来ているため、ベース体に対してパレットを位置決め固定する精度が非常に重要になって来た。即ち、パレットをベース体に位置決めする際の誤差に応じてワークの加工精度が低下するからである。

【0004】従来、特開平 7-314270 号公報に記載のパレットの位置決め固定装置においては、工作機械のテーブルに 4 つの位置決め固定部を設け、矩形状のパレットの下面部にそれら位置決め固定部に対応する 4 つの被位置決め固定部を設けてある。4 組の位置決め固定部のうちパレットの中心の両側の 2 組の位置決め固定部と被位置決め固定部は、鉛直方向と水平方向に高精度に位置決め可能に構成されている。残りの 2 組の位置決め固定部と被位置決め固定部は、鉛直方向とパレット中心を通る鉛直軸回りの方向に高精度に位置決め可能に構成されている。

【0005】前記前者の各位置決め固定部に、テーパ軸部と、パレットを受け止める受け面と、クランプ駆動部とを設け、この位置決め固定部に対応する被位置決め固定部に、テーパ軸部に外嵌するブッシュを設け、クランプ駆動部でテーパブッシュをテーパ軸部側へ引き付けて受け面に当接させることで、鉛直方向と水平方向に高精度に位置決めするようになっている。

【0006】ここで、工作機械の共通のテーブルに複数のパレットを適用することになるが、複数のパレットの被位置決め固定部の製作誤差にバラツキがあるため、全てのパレットの 4 つの被位置決め固定部がテーブルの 4 つの位置決め固定部に精度よく適合する保証はない。そこで、この公報の装置では、各パレット毎に、パレットにおけるテーパブッシュの取り付け高さ位置をスペーサやシムを介在させて調整し、テーブルの 4 つの位置決め固定部に位置決めした状態で、テーパブッシュをパレットにボルトで固定するなど、マスターとしてのテーブルに適合させてパレットの 4 つの被位置決め固定部を組み立てていた。

【0007】他方、前記公報以外のその他のパレットの位置決め固定装置として、1 組の位置決め固定部と被位置決め固定部により、鉛直方向と水平方向に位置決め可能に構成し、これらとパレット中心に対して反対側にある 1 組の位置決め固定部と被位置決め固定部により、鉛直方向とパレット中心を通る鉛直軸回りの方向に位置決め可能に構成し、パレット中心の両側にある残りの 2 組の位置決め固定部と被位置決め固定部により、鉛直方向

に位置決め可能に構成した装置も提案されている。この位置決め固定装置では、テーブル側のベース体に筒軸部と、この筒軸部に外嵌させたテーパコレットと、テーパコレットを上方へ付勢するバネ部材と、受け面を設け、パレットに設けたテーパブッシュをテーパコレットに密着状に外嵌させ、テーパブッシュの下面を受け面に当接させることで、鉛直方向と水平方向に位置決めする。

【0008】このように、従来の装置では、テーパ軸部にテーパブッシュを外嵌させたり、テーパコレットにテーパブッシュを外嵌させることで水平方向に位置決めし、ブッシュを受け面に当接させることで鉛直方向に位置決めする。そして、パレットにおけるブッシュの取り付け高さ位置はスペーサやシムを介して調整していた。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 前記特開平7-314270号公報に記載された位置決め固定装置においては、テーパブッシュを介して鉛直方向と水平方向の位置決めを行うが、テーパブッシュをテーブル側のテーパ軸部と受け面に同時に密着させ、水平方向位置と鉛直方向位置を同時に位置決めする関係上、テーパブッシュとテーパ軸部と受け面の加工と組立ての誤差を1μm程度に抑える必要があり、スペーサにより調整するテーパブッシュの高さ位置の誤差も約1~2μm程度に抑える必要があり、それら諸部品の製作費と、組み付け費が非常に高価になる。

【0010】しかも、前記の公報の装置では、4組の位置決め固定部のうちの2組の位置決め固定部でのみ、鉛直方向と水平方向に位置決めする構成であり、4組の全ての位置決め固定部において鉛直方向と水平方向の両方に位置決めする構成ではない。そのため、複数のパレットの各パレットに重量バランス悪くワークを取付けて機械加工するような場合に、位置決め固定部の荷重状態が不均一となるため、各部の弾性変形や密着状態が不均一となって誤差が発生しやすくなる。このことは、ベース体側の筒軸部にテーパコレットを外嵌させた構造の位置決め固定装置の場合も同様である。

【0011】さらに、4つのテーパブッシュをパレットの凹穴に夫々内嵌装着して複数のボルトで固定する構造が採用されているが、テーパブッシュの外周面や上面と凹穴の壁面との間には微小の隙間が残存しており、パレットを繰り返し使用している間に、切削工具からワークとパレットに荷重も作用するため、前記凹穴内におけるテーパブッシュの水平方向や鉛直方向の位置も微小に変動し、パレット位置の誤差要因となる。

【0012】また、テーパコレットをベース体側に装備した場合、テーパコレットの内外両面の密着度や摩擦やヘタリなどの影響が、ベース体上にセットする全てのパレットに現れるため、多くのワークの加工誤差に影

響を及ぼす虞があり、好ましくない。本発明の目的は、4組の位置決め固定部と被位置決め固定部の全部において鉛直方向と水平方向に位置決め可能な構成にすること、パレットにおけるテーパブッシュの位置を不変にすること、テーパコレットの摩擦やヘタリの影響を受けにくくすること、などである。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】 請求項1のパレットの位置決め固定装置は、工作機械のテーブル上に又はテーブル自体として配設されたベース体に、ワーク固定用パレットを位置決めして解除可能に固定する位置決め固定装置において、前記ベース体に相互に離隔した3組以上の位置決め固定部を設け、パレットに3組以上の位置決め固定部に夫々外嵌して位置決め固定される3組以上の被位置決め固定部を設け、前記各位置決め固定部は、パレットの鉛直方向位置を決める受け面と、パレットの水平方向位置を決めるテーパ軸部とを有し、前記各被位置決め固定部は、前記受け面に当接する当接面を有するブッシュと、このブッシュに軸心方向へ移動可能に内嵌され且つテーパ軸部に外嵌するテーパコレットと、このテーパコレットをベース体側へ付勢する付勢手段とを有することを特徴とするものである。

【0014】従って、パレットの組み立て段階において、パレットをベース体に位置決めしていくと、各被位置決め固定部のテーパコレットは付勢手段によりベース体側へ付勢されているため、テーパコレットがその径を変化させながら位置決め固定部のテーパ軸部に密着し、パレットは3組以上のテーパコレットとテーパ軸部により水平方向に高精度に位置決めされ、各ブッシュが位置決め固定部の受け面に当接することで、鉛直方向に高精度に位置決めされる。

【0015】請求項2のパレットの位置決め固定装置は請求項1の発明において、前記被位置決め固定部はパレットに形成され且つブッシュが微小隙間を空けて内嵌された収容穴と、ブッシュの外周面と収容穴の壁面間に充填して硬化された合成樹脂製充填剤とを有することを特徴とするものである。

【0016】従って、パレットの組み立て段階において、3組以上の位置決め固定部のブッシュの外周面とパレットの収容穴の壁面間に合成樹脂製充填剤を充填し、パレットをベース体に位置決めしていくと、パレットは水平方向と鉛直方向に高精度に位置決めされる。その状態で充填剤を硬化させることによって、パレットが3組以上の位置決め固定部と被位置決め固定部で水平方向と鉛直方向に高精度に位置決めされた状態を維持したまま、3つ以上のブッシュがパレットに固定される。

【0017】請求項3のパレットの位置決め固定装置は請求項1又は2の発明において、前記各位置決め固定部はパレットを受け面側へ引き付けるクランプ手段を有し、前記各被位置決め固定部は前記クランプ手段のクラ

ンプ出力部材に係合する係合部を有することを特徴とするものである。従って、3つ以上のクランプ手段でパレットを受け面側へ引き付けることができ、パレットをベース体に固定できる。

【0018】請求項4のパレットの位置決め固定装置は請求項1～3の何れかの発明において、前記付勢手段は、バネ部材からなることを特徴とするものである。従って、テーパコレットはバネ部材によってベース体の受け面側に弾性付勢されるため、パレットの使用段階において、パレットの位置決め時にその径を変化させながらテーパ軸部に密着し、パレットは水平方向に高精度に位置決めされる。

【0019】請求項5のパレットの位置決め固定装置は請求項2～4の何れかの発明において、前記各被位置決め固定部はブッシュをパレットに固定する複数のボルトを有し、これらボルトを締結しない状態で且つブッシュの外周面と収容穴の壁面間に充填剤を充填した状態で、3組以上の各被位置決め固定部に対応する位置決め固定部に夫々外嵌させて位置決め固定してから、それら複数のボルトを締結した状態で、前記のように充填した充填剤を硬化させることを特徴とするものである。従って、パレットの位置決め前に各ブッシュの外周面とパレットの収容穴の壁面に充填剤を充填し、3組以上の位置決め固定部と被位置決め固定部でパレットを高精度に位置決め後、前記ボルトを締結してから3つ以上のブッシュの外周面と収容穴の壁面間の充填剤を硬化させ、パレットをベース体に高精度に位置決めした状態で3つ以上のブッシュがパレットに固定される。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施形態について図面により説明する。図1に示すように、パレットの位置決め固定装置1は、工作機械（本実施形態では、マシニングセンター）のテーブル上に配設されるベース体3に、ワーク固定用パレット2を位置決めして固定解除可能に固定する装置である。前記パレット2は平面視にてほぼ正方形の厚板状のものであり、ベース体3も同形状の厚板状のものである。この位置決め固定装置1は、ベース体3に設けられた4組の位置決め固定部4と、これら4組の位置決め固定部4に対応するようにパレット2に設けられた4組の被位置決め固定部4などで構成されている。

【0021】図1、図2に示すように4組の位置決め固定部4は、ベース体3の4隅付近に、正方形の頂点に位置するように配置され、4組の被位置決め固定部5は、パレット2の4隅付近に、正方形の頂点に位置するように配置されている。パレット2にセットした1又は複数のワークを機械加工する際には、そのパレット2をパレット搬送装置（図示略）でベース体3上へ搬送し、パレット2の4つの被位置決め固定部5に対応する4つの位置決め固定部4によって夫々水平方向と鉛直方向に高精

度に位置決め固定してから、ワークの機械加工を実行する。

【0022】複数のパレットの各パレット2は、マスターとしての共通のベース体3に対して高精度に位置決めされて組み立てられるものとする。ワークを取付けた各パレット2をベース体3に繰り返し搬送する際には、4つの位置決め固定部4と4つの被位置決め固定部5との対応関係が、パレット2の組み立て段階における4つの位置決め固定部4と4つの被位置決め固定部5との対応関係と同じとなる同一の向きにして搬送して位置決め固定するものとする。

【0023】図3に示すように、位置決め固定部4は、基準体10と、クランプ力とクランプ解除力を発生させる油圧シリンダ11と、パレット2をベース体3へ引き付けて固定するクランプ係合機構12と（油圧シリンダ11とクランプ係合機構12がクランプ手段に相当する）、除塵用の加圧エアを供給する空気通路13などで構成されている。被位置決め固定部5は、ブッシュ14と、テーパコレット15と、ブッシュ14を収容する収容穴2aと、ブッシュ14と収容穴2aの間の隙間に充填して硬化された合成樹脂製充填剤16（図8参照）と、ブッシュ14をパレット2に固定する複数のボルト2cなどで構成されている。

【0024】次に、位置決め固定部4の構造について説明する。4組の位置決め固定部4は同じ構造のものであるので、1組の位置決め固定部4について説明する。図3、図4に示すように、位置決め固定部4の基準体10は、下部の大径部20と、大径部20から上方へ延びた筒状部21と、大径部20の下端に突出した嵌合部22を備えている。基準体10には、油圧シリンダ11のピストンロッド35が貫通しているロッド挿通孔23が形成されている。

【0025】基準体10は、その嵌合部22をベース体3の穴3aに嵌合させた状態で、大径部20を貫通する複数のボルトでベース体3に固定されている。大径部20の上面にはブッシュ14を受け止めて高さ位置を設定する為の受け面24が形成されている。筒状部21の下部には、被位置決め固定部5のテーパコレット15を密着状に外嵌させるための上方ほど小径化するテーパ面を有するテーパ軸部26が設けられている。

【0026】ロッド挿通孔23から筒状部21の外周面に貫通する6つの貫通孔27が設けられ、これら貫通孔27の各々には鋼球50を保持したボールブッシュ51が嵌合固定されている。筒状部21の上端部内周面には切削切粉や埃が侵入するのを防ぐダストシール28が設けられている。嵌合部22の外周部には封止用のシール部材29も設けられている。

【0027】複動式の油圧シリンダ11は、クランプ係合機構12と協働して位置決め固定部4に被位置決め固定部5を引きつけて固定解除可能に固定するクランプ手

段を構成するものである。この油圧シリンダ 11 は、基準体 10 の内部に設けられている。油圧シリンダ 11 は、基準体 10 とベース体 3 とに形成されたシリンダ穴 36 と、ピストン部材 30 と、クランプ力を発生させるクランプ用油室 31 と、クランプ解除用油室 32 と、油圧リーク時にもクランプ状態を維持可能とするためのスプリング 33 などを有する。

【0028】ピストン部材 30 はピストン 34 とピストンロッド 35（クランプ出力部材）とを一体形成したものであり、ピストン 34 はシリンダ穴 36 に上下に可動に装着されている。尚、ピストン 34 にはシール部材 37 が設けられている。ピストンロッド 35 はロッド挿通孔 23 を上下に摺動可能であり、クランプ用油室 32 を封止する為のシール部材 38 も設けられている。ピストンロッド 35 の上端付近部には環状係合部 39 が設けられ、環状係合部 39 の下部には環状の凹部 40 が設けられている。

【0029】クランプ用油室 31 はピストン 34 の上側に設けられ、クランプ解除用油室 32 はピストン 34 の下側に設けられている。シリンダ穴 36 の下端部には、ピストン 34 の下限位置を規定するリング部材 42 が装着され、このリング部材 42 は止め輪 41 で抜け止めされている。クランプ用油室 31 には油路 3b、43 を介して油圧を供給可能であり、クランプ解除用油室 32 には油路 3c、44 を介して油圧を供給可能である。シリンダ穴 36 の上端に連なる環状のスプリング収容穴 45 には、コイル状のスプリング 33 が配設され、このスプリング 33 によりピストン 34 が下方へ強く弾性付勢されている。

【0030】クランプ係合機構 12 は、例えば 6 つの鋼球 50 を有し、各鋼球 50 は貫通孔 27 に内嵌されたボールブッシュ 51 の穴に径方向へ可動に保持されている。クランプ時には、鋼球 50 がピストンロッド 35 の環状係合部 39 で外側へ押動され、クランプ解除時には鋼球 50 が内側へ移動してピストンロッド 35 の凹部 40 に部分的に収容される。エア通路 13 はベース体 3 に設けられたエア通路 3d に接続され、このエア通路 13 はロッド挿通孔 23 に接続され、筒状部 21 には斜め上方に貫通する複数のブロー孔 52 が形成されている。被位置決め固定部 5 を位置決め固定部 4 に固定する際に、エア通路 13 に供給された加圧エアはロッド挿通孔 23 に流れ、複数のブロー孔 52 から噴出して、被位置決め固定部 5 側をエアブローして除塵する。

【0031】次に、被位置決め固定部 5 の構造について説明する。4 組の被位置決め固定部 5 は同じ構造のものであるので、1 組の被位置決め固定部 5 について説明する。図 3、図 4 に示すように、パレット 2 の下部には、円筒状の収容穴 2a が下端開放状に形成され、この収容穴 2a の上端中央部に続く凹穴 2b も形成されている。この収容穴 2a の上端には、ブッシュ 14 の高さ位置調

整の為の環状のシムプレート 60 が装着されている。

【0032】ブッシュ 14 は、環状のもので円筒状の外周面を有し、内周側にはテーパコレット 15 の上部を装着する為の環状溝 60a が形成されている。この環状溝 60a は矩形断面の角溝であり、この環状溝 60a の外周面はブッシュ 14 の下端まで連続的に延びている。ブッシュ 14 の外径は、収容穴 2a の直径よりも例えば数 10  $\mu$ m 程度小さく形成されており、ブッシュ 14 は収容穴 2a に内嵌状に装着され、このブッシュ 14 の上側には、パレット 2 におけるブッシュ 14 の高さ位置を微調整する為のシムプレート 60 も装着される。但し、このシムプレート 60 は必須のものではなく、ブッシュ 14 の高さをより高く形成すれば省略可能である。ブッシュ 14 の上端部の内周部にはクランプ時に鋼球 50 が係合する係合部 62 が設けられ、この係合部 62 は凹穴 2b とシムプレート 60 の内周面よりも内側へ突出している。ブッシュ 14 の下面には大径部 20 の受け面 24 に当接する水平な環状の当接面 63 が設けられている。

【0033】図 5、図 6 に示すように、テーパコレット 15 の外周面は円筒面に形成され、テーパコレット 15 の内周面は前記テーパ軸部 26 に密着可能な下方大径のテーパ面 64 に形成されている。テーパコレット 15 が径拡大側へ弾性変形し得るように、テーパコレット 15 の 4 箇所には切欠き溝 65a、65b が形成されている。切欠き 65a は上端から下端付近まで切欠いたものであり、切欠き 65b は下端から上端付近まで切欠いたものであり、切欠き溝 65a、65b は接近していて、切欠き溝 65a、65b の間に径拡大側へ弾性変形可能な弾性変形部 65c が形成されている。

【0034】このテーパコレット 15 がブッシュ 14 の環状溝 60a とその下側空間に上下摺動自在に内嵌装着され、環状溝 60a にはテーパコレット 15 を下方へ弾性付勢する皿バネ 66 が装着され、テーパコレット 15 の下端は止め輪 67 により係止されてブッシュ 14 から脱離しないようになっている。位置決め固定部 4 に被位置決め固定部 5 を位置固定する際には、テーパコレット 15 の内周のテーパ面 64 がテーパ軸部 26 に密着し、テーパコレット 15 の外周面はブッシュ 14 の壁面に密着した状態となる。

【0035】ここで、マスターとしてのベース体 3 の 4 組の位置決め固定部 4 でパレット 2 の 4 組の被位置決め固定部 5 を夫々鉛直方向と水平方向に精度よく位置決め固定した状態にして、4 つのブッシュ 14 をパレット 2 に固定する為に、次のようにしてブッシュ 14 をパレット 2 に組み付ける。

【0036】パレット 2 の 4 組の被位置決め固定部 5 において、例えば、収容穴 2a の内周面に合成樹脂製の接着機能のある充填剤 16（例えば、エポキシ系の接着剤など）であって硬化状態での強度に優れる充填剤 16 を十分な膜厚に塗布した状態で、シムプレート 60 とブッ

シュ 14 とを収容穴 2 a に装着し、4 本のボルト 2 c を緩く仮止めた状態において、パレット 2 をベース体 3 にセットし、4 組の被位置決め固定部 5 を対応する 4 組の移動駆動決め固定部材 4 に夫々嵌合させてパレット 2 を位置決めし、4 組のクランプ手段により固定してから全てのボルト 2 c を締結し、この状態で充填剤 16 を硬化させる。

【0037】このようにして、図 8 に示すように、ブッシュ 14 の外周面と収容穴 2 a の壁面間の隙間に合成樹脂製の充填剤 16 を充填して硬化させた状態となる。その後、パレット 2 をベース体 3 から取り外すとパレット 2 の組み立てが完了する。尚、以上のようにして、共通のベース体 3 に適用される複数のパレット 2 が組み立てられる。

【0038】次に前記の位置決め固定装置 1 の作用について説明する。パレット 2 に 1 又は複数のワークを取付け、そのパレット 2 をベース体 3 上へ搬送して、4 組の被位置決め固定部 5 を対応する 4 組の位置決め固定部 4 に合致させてパレット 2 を下降させてパレット 2 をベース体 3 に位置決め固定する。このとき、各位置決め固定部 4 において、クランプ解除用油室 3 2 に油圧を供給しない状態で、クランプ用油室 3 1 に油圧を導入し、油圧によりピストン 3 4 を下方へ駆動すると、ピストンロッド 3 5 も下方移動する。このとき、最初は複数の鋼球 5 0 は部分的に凹部 4 0 に入っているが、ピストンロッド 3 5 の下方移動に応じて環状係合部 3 9 が下方移動するため、複数の鋼球 5 0 が外側へ押し出されて、ブッシュ 14 の係合部 6 2 に係合してクランプ力を係合部 6 2 に作用させるためパレット 2 はベース体 3 に強力に固定される。

【0039】このクランプ駆動開始前の状態では、テーパコレット 15 は皿バネ 6 6 により下方へ付勢されていて、パレット 2 に対して相対的に下限位置にある。そして、クランプ駆動によりブッシュ 14 が下降するとき、テーパコレット 15 は、そのテーパ面 6 4 をテーパ軸部 26 に密着させたまま直径を拡大しながら下方へ移動すると共に皿バネ 6 6 の圧縮によりブッシュ 14 に対しては相対的に上方移動する。そして、ブッシュ 14 の当接面 6 3 がベース体 3 側の受け面 24 に当接して、ブッシュ 14 つまりパレット 2 の鉛直方向位置が高精度に位置決めされ、テーパ軸部 26 とテーパコレット 15 とブッシュ 14 により、ブッシュ 14 つまりパレット 2 の水平方向位置が高精度に位置決めされる。

【0040】前記パレット 2 をベース体 3 上に搬送するとき、パレット 2 の組み立ての際と同じ向きにして、つまり、組み立て時における 4 組の位置決め固定部 4 と 4 組の被位置決め固定部 5 との対応位置関係を維持した状態で、パレット 2 をベース体 3 上に搬送するので、4 組の被位置決め固定部 5 が 4 組の位置決め固定部 4 に高い精度で適合し、4 組の位置決め固定部 4 と 4 組の被位置

決め固定部 5 とで、パレット 2 がベース体 3 に高精度に位置決めされ固定される。

【0041】しかも、各被位置決め固定部 5 において、ブッシュ 14 の外周面と収容穴 2 a の壁面間の隙間には、硬化した硬い充填剤 16 が詰まっているため、ブッシュ 14 がパレット 2 に対して水平方向に相対的に微動することなく、機械加工に伴う切削力や振動がワークやパレット 2 に作用したとしても、パレット 2 の位置は変動することがない。

【0042】次にパレット 2 の固定を解除する場合は、図 7 に示すように、クランプ用油室 3 1 の油圧を抜き、クランプ解除用油室 3 2 に油圧を供給する。すると、油圧力によりピストン 3 4 とピストンロッド 3 5 がスプリング 3 3 の弾性力に抗して上方へ移動し、環状係合部 3 9 が上方へ移動するため、複数の鋼球 5 0 が凹部 4 0 対向した状態となり、ピストンロッド 3 5 の上端が凹穴 2 b の上端に当接した状態となる。その後ピストンロッド 3 5 が更に上方移動すると、その上端でパレット 2 が押し上げられるため、係合部 6 2 により複数の鋼球 5 0 が内側へ押されて係合部 6 2 と係合しなくなる。そのため、テーパコレット 15 がテーパ軸部 26 から離れ、ブッシュ 14 の当接面 6 3 は受け面 24 から離れ、パレット 2 をベース体 3 から上方へ外すことができる。

【0043】以上説明した位置決め固定装置 1 によれば、次の効果が得られる。各位置決め固定部 4 はパレット 2 の鉛直方向位置を決める受け面 24 と水平方向位置を決めるテーパ軸部 26 を有し、各被位置決め固定部 5 はブッシュ 14 及びテーパコレット 15 を有するので、テーパコレット 15 はその径を変化させつつテーパ軸部 26 とブッシュ 14 に密着状態を維持しながら高さ方向位置の変化に追従して、ブッシュ 14 の当接面 6 3 を受け面 24 に当接させる。

【0044】こうして、各組の位置決め固定部 4 と被位置決め固定部 5 においては、テーパコレット 15 とテーパ軸部 26 により、水平方向位置が高精度に決められ、当接面 6 3 と受け面 24 とで高さ方向位置が高精度に決められる。その結果、4 組の位置決め固定部 4 および被位置決め固定部 5 によって、パレット 2 はベース体 3 に対して水平方向に高精度に位置決めされると共に鉛直方向に高精度に位置決めされる。

【0045】各被位置決め固定部 5 は、ブッシュ 14 の外周側の隙間に充填硬化させた合成樹脂製充填剤 16 を有し、パレット 2 をベース体 3 に対して水平方向及び鉛直方向に高精度に位置決めしてクランプ手段で固定し、ボルト 2 c を締結してから、前記の充填剤 16 を硬化させるので、4 つのブッシュ 14 の、パレット 2 における鉛直方向位置と水平方向位置を高精度に設定することができる。

【0046】それ故、このパレット 2 の使用段階において、パレット 2 にワークを取付け、パレット 2 の組み立



11

て段階における4組の位置決め固定部4と被位置決め固定部5の対応関係を変えずにパレット2をベース体3に固定する限り、4組の位置決め固定部4および被位置決め固定部5によって、パレット2をベース体3に対して、水平方向と鉛直方向に高精度に位置決め固定することができる。

【0047】このように、4組の位置決め固定部4と被位置決め固定部5において、夫々、鉛直方向位置と水平方向に位置決め固定する構造であるので、パレット2には非常に高い剛性が得られ、重量バランス悪くワークを取り付けたパレット2を固定する場合でも荷重状態の不均一による各部の弾性変形や密着状態の不均一が発生しにくく、パレット2の位置決め固定の誤差を最小限に抑えることができる。

【0048】前記ブッシュ14の外周側の隙間に充填して硬化させた合成樹脂製充填剤16を設けたため、パレット2におけるブッシュ14の水平方向の位置は半永久的に変化なく維持されるので、パレット2を長期に亘って使用しても収容穴2aにおけるブッシュ14の位置が変動することではなく、製作時に高精度に位置決めされたブッシュ14のパレット2に対する固定状態を維持できる。

【0049】テーパコレット15はパレット2側に設けられており、あるパレット2のテーパコレット15の摩耗やヘタリが生じたとしても、ベース体3はその影響を受けないため、他のパレット2の位置決め精度に影響がでることもない。しかも、合成樹脂製充填剤16を設ける関係上、収容穴2aやブッシュ14の加工や組み立ての精度が低くてもよいので、パレット2の製作費を低減することができる。尚、前記充填剤16は省略してもよい。この場合は、パレット2をベース体3に対して水平方向及び鉛直方向に高精度に位置決めした後、複数のボルト2cを締結して、高精度に位置決めされたブッシュ14のパレット2に対する固定状態を維持する。

【0050】次に前記実施形態を部分的に変更する変更形態について説明する。

1) 図9に示すような位置決め固定部4Aと被位置決め固定部5Aを4組設けたパレットの位置決め固定装置1Aについて説明する。前記実施形態と同様のものについては同じ符号を使用し、説明を省略する。

【0051】このパレットの位置決め固定装置1Aは、ベース体3に設けられた4組の位置決め固定部4Aとパレット2Aに設けられた4組の被位置決め固定部5Aなどで構成されている。4組の位置決め固定部4Aと被位置決め固定部5Aは同じ構造のものであるので、夫々1組について説明する。

【0052】図9に示すように、位置決め固定部4Aは、基準体10Aと、クランプ力とクランプ解除力を発生させる油圧シリンダ11Aと、パレット2Aをベース体3へ引き付けて固定するクランプ係合機構12Aなど

で構成されている。被位置決め固定部5Aは、ブッシュ14Aと、テーパコレット15と、ブッシュ14Aを収容する収容穴70と、ブッシュ14Aをパレット2Aに固定する複数のボルト71などで構成されている。

【0053】各位置決め固定部4Aの基準体10Aは上部基準体72と下部基準体73を備え、上部基準体72は下部の大径部72aと大径部72aから上方に延びた筒状部72bなどで構成され、下部基準体73は、大径部73aと、大径部73aから上方に延びた筒状部73bと、大径部73aの下端に突出した嵌合部73cなどで構成されている。下部基準体73の筒状部73bは上部基準体72の大径部72a及び筒状部72bの内部に内嵌されている。基準体10Aは下部基準体73の嵌合部73cにおいてベース体3に嵌合された状態で、上部基準体72と下部基準体73とを貫通するボルト(図示略)でベース体3に固定されている。

【0054】上部基準体72の大径部72aの上面にはブッシュ14Aを受け止めて高さ位置を設定する為の受け面24Aが形成されている。筒状部72bの下部には、被位置決め固定部5Aのテーパコレット15を密着状に外嵌させるための上方ほど小径化するテーパ面を有するテーパ軸部26Aが形成されている。

【0055】筒状部72bの上端部には内側に鏝部74が形成され、筒状部72bの内部には鋼球50の移動をガイドし、クランプ係合機構12Aの一部を成す環状のガイド部材75が装着されている。このガイド部材75は鏝部74により上方への移動を係止され、ガイド部材75の下端は、下部基準体73の筒状部73bの上端面に当接している。

【0056】下部基準体73の内部には、油圧シリンダ11Aのシリンダ穴80とピストンロッド84bが貫通するロッド挿通孔81が形成され、ロッド挿通孔81の上端部内周面には切削切粉や埃が侵入するのを防ぐダストシール82が設けられている。嵌合部73cの外周部には封止用のシール部材83が設けられている。

【0057】複動式の油圧シリンダ11Aは基準体10Aの内部に設けられ、油圧シリンダ11Aは基準体10Aとベース体3とに形成されたシリンダ穴80と、クランプ出力部材であるピストン部材84と、クランプ力を発生させるクランプ用油室85と、クランプ解除力を発生させるクランプ解除用油室86などで構成されている。

【0058】ピストン部材84は環状のピストン84aと筒状のピストンロッド84bとを一体形成したものである。ピストン84aはシリンダ穴80に上下に摺動自在に装着され、ピストン84aにはシール部材87が設けられている。ピストンロッド84bはロッド挿通孔81の内部に上下に摺動自在に挿通され、クランプ用油室85を封止する為のシール部材88も設けられている。ピストンロッド84bの上端部付近には、内周面から外



13

周面へ貫通する例えば6つの貫通孔90が形成され、これら貫通孔90の各々には鋼球50を保持した環状のボールブッシュ91が嵌合固定されている。

【0059】ピストン部材84の内部には、切削切粉や埃などの侵入を防ぐための筒状のスリーブ部材92が上下摺動自在に装着され、スリーブ部材92の内部にはこのスリーブ部材92を上方へ弾性付勢するスプリング93が配設され、スリーブ部材92の下端はスプリング93を受けるスプリング受け部材94に当接し、スプリング受け部材94はピストン84aの内部に螺合されている。このスリーブ部材92は、パレット2Aがベース体3から離れている状態では、スプリング93によりピストンロッド84bの上端まで駆動され、ピストン部材84の内部を封止して切削切粉や埃の侵入を防ぐ。パレット2Aのアンクランプ状態及びクランプ状態においては、後述のブッシュ14Aに形成された係合軸部101の下端面がスリーブ部材92の上端面に当接し、パレット2Aの自重によりスリーブ部材92はスプリング93に抗して下方へ押し下げられる。

【0060】クランプ係合機構12Aは、前記のガイド部材75と、ブッシュ14Aに形成された後述の係合軸部101と、ピストンロッド84bに形成された6つの貫通孔90と、6つの鋼球50と、6つのボールブッシュ91などにより構成されている。ガイド部材75の上半部の内周面にはクランプ時の鋼球50の軸心94側への移動をガイドする環状のテーパ面75aが形成され、テーパ面75aの下端には鋼球50を軸心94側へ駆動する環状係合部75bが形成されている。各鋼球50は貫通孔90に内嵌されたボールブッシュ91に径方向に可動に保持されている。クランプ時にピストンロッド84bが下降すると、それに伴って鋼球50はガイド部材75のテーパ面75aに沿って軸心94側へ移動し、その後、環状係合部75bに係合して軸心94側へ押動され、鋼球50は係合軸部101の係合部101bに係合してクランプ力をブッシュ14Aを介してパレット2Aに伝達する。

【0061】次に被位置決め固定部5Aの構造について説明する。パレット2Aの下部に円筒状の收容穴70が下端開放状に形成され、この收容穴70の上端面には、ブッシュ14Aの高さ位置調整の為の環状のシムプレート60が装着されている。收容穴70にはブッシュ14Aが内嵌されてボルト71で固定されている。

【0062】ブッシュ14Aの下部にはテーパコレット15が装着される円筒状の收容穴100が下端開放状に形成され、この收容穴100の上端から連なる凹穴100aも形成され、さらに凹穴100aの中央部から下方へ突出しクランプ係合機構12Aの一部を成す係合軸部101が形成されている。この係合軸部101の上下方向途中部には首状に小径化した小径部101aが形成され、小径部101aの先端側にはクランプ時に鋼球50

14

0に係合するテーパ状の係合部101bが形成されている。また、ブッシュ14Aの下面には上部基準体72に形成された受け面24Aに当接する水平な環状の当接面63Aが設けられている。ブッシュ14Aに内嵌され且つ前記テーパ軸部26Aに外嵌するテーパコレット15は前記実施形態と同様のものであり、皿バネ66により下方へ弾性付勢されている。

【0063】次にこのパレットの位置決め固定装置1Aの作用について説明する。パレット2Aをベース体3に固定する場合には、図9のように、クランプ解除用油室86に油圧を供給しない状態でクランプ用油室85に油圧を供給し、油圧によりピストン84aを下方へ駆動させると、ピストンロッド84bも下方へ移動する。そのため、ピストンロッド84bに可動に装着された鋼球50はガイド部材75のテーパ面75aに沿って軸心94側へ移動し、その後、環状係合部75bに係合して軸心94側へ押動され、鋼球50は係合軸部101に形成されたテーパ状の係合部101bに係合する。このため、クランプ力が鋼球50とブッシュ14Aを介してパレット2Aに伝達され、パレット2Aはベース体3側へ引き付けられて固定される。

【0064】このときに、各位置決め固定部4Aの受け面24Aに各被位置決め固定部5Aの当接面63Aが当接し、パレット2Aはベース体3に対して鉛直方向に高精度に位置決めされる。また、前記実施形態と同様に各位置決め固定部4Aのテーパ軸部26Aに各被位置決め固定部5Aのテーパコレット15が密着し、パレット2Aはベース体3に対して水平方向に高精度に位置決めされる。

【0065】次にパレット2Aの固定を解除する場合には、図10に示すように、クランプ用油室85の油圧を抜き、クランプ解除用油室86に油圧を供給して、ピストン84aを上方へ駆動させると、ピストンロッド84bも上方へ移動する。それに伴い、鋼球50とガイド部材75の環状係合部75bとの係合が解除され、鋼球50はガイド部材75のテーパ面75aに沿って軸心94から外側へ移動するため、鋼球50と係合軸部101の係合部101bとの係合が解除されてパレット2Aをベース体3から上方へ外すことができる。

【0066】このパレットの位置決め固定装置1Aによれば、前記実施形態と同様に、位置決め固定部4Aの受け面24Aに被位置決め固定部5Aの当接面63Aを当接させてパレット2Aを鉛直方向に高精度に位置決めでき、位置決め固定部4Aのテーパ軸部26Aに被位置決め固定部5Aのテーパコレット15を密着させてパレット2Aを水平方向に位置決めできる。さらに、ブッシュ14Aの凹穴100aに收容される上部基準体72の筒状部72bは比較的短いため、パレット2Aの交換時には、パレット2Aを少し上昇させるだけでベース体3から外すことができる。尚、このパレットの位置決め

固定装置 1 A においても、前記実施形態と同様に、ブッシュ 1 4 A とパレット 2 A の収容穴 7 0 との間に合成樹脂製の充填剤を充填させてパレット 2 A を位置決めした後、充填剤を硬化させて、パレット 2 A がベース体 3 に対して高精度に位置決めされた状態を半永久的に維持することももちろん可能である。

【0067】2) 前記の位置決め固定部 4 と被位置決め固定部 5 は、クランプ手段を組み込んだものを例として説明したが、4 組の位置決め固定部 4 及び被位置決め固定部 5 に共通の 1 又は複数のクランプ手段を位置決め固定部 4 及び被位置決め固定部 5 に組み込まない状態に設け、そのクランプ手段でパレット 2 をベース体 3 に解除可能に固定するように構成してもよい。

【0068】3) 前記の位置決め固定部 4 と被位置決め固定部 5 の数は 4 組に限るものではなく、3 組以上設ければよい。2 組では平面を規定できないため、最小限 3 組必要である。

4) 前記実施形態及び変更形態では、テーブルに固定されるベース体を例を適用した場合を例として説明したが、テーブル自体としてのベース体を適用することも可能である。この場合、テーブルに 3 組以上の位置決め固定部が装備され、それがベース体として機能する。

5) 前記テーパコレット 1 5 は一例を示すもので、図示の構造のものに限定される訳ではない。例えば、周方向の 3 個所に切欠き溝 6 5 a, 6 5 b を形成したものでよく、前記のテーパコレットの機能を達成する構造のものであればよい。

【0069】6) テーパコレット 1 5 をベース体 3 側付勢する付勢手段には、前記バネ 6 6 の他、その他のバネ部材やゴム製の弾性部材、合成樹脂製の弾性部材、さらにはガススプリングや油圧シリンダなどを採用してもよい。

7) 前記実施形態では、ブッシュ 2 の 1 4 の上面側の隙間 (ブッシュ 1 4 とシムプレート 6 0 間の隙間、シムプレート 6 0 と収容穴の壁面間の隙間) にも、前記充填剤 1 6 と同じ充填硬化した充填剤を設けてもよい。その場合、荷重支持剛性を高めることができる。但し、基本的には、パレット 2 とブッシュ 1 4 間に作用する荷重は複数のボルト 2 c で支持する構成とすることが望ましい。

8) その他、当業者ならば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施形態及び変更形態の位置決め固定装置の種々の構造に変更を付加した形態で実施可能である。

#### 【0070】

【発明の効果】 請求項 1 の発明によれば、3 組以上の位置決め固定部の各々はパレットの鉛直方向位置を決める受け面と水平方向位置を決めるテーパ軸部を有し、3 組以上の被位置決め固定部の各々はブッシュ及びテーパコレットとテーパコレットをベース体側へ付勢する付勢手段を有するので、パレットの 3 個所以上の個所においてパレットをベース体に鉛直方向と水平方向に位

置決めすることができる。従って、パレットの支持剛性が非常に高くなるから、重量バランス悪くワークを取り付けたパレットを固定する場合でも荷重状態の不均一による各部の弾性変形や密着状態の不均一が発生せず、それによる誤差を最小限に抑えることもできる。

【0071】また、テーパコレットはパレット側に設けられており、あるパレットにおいて繰り返し使用によりテーパコレットの摩耗やヘタリが生じた場合でも、ベース体側はその影響を受けないため、その他のパレットを使用した場合にはその位置に誤差が生じることはない。

【0072】請求項 2 の発明によれば、各被位置決め固定部のブッシュの外周面とパレットの収容穴の壁面間に充填して硬化させた合成樹脂製充填剤を有するので、パレットの組み立て段階において、パレットをベース体に水平方向及び鉛直方向に高精度に位置決めした状態で充填剤を硬化させることにより、パレットを 3 組以上の各位置決め固定部で水平方向及び鉛直方向に高精度に位置決めした状態で各ブッシュをパレットに固定することができる。

【0073】それ故、パレットの使用段階において、パレットをベース体に位置決め固定する毎に 3 組以上の位置決め固定部と被位置決め固定部とでパレットを水平方向と鉛直方向に高精度に位置決め固定することができる。このように、パレットをベース体に位置決め固定した状態では、パレットの支持剛性が非常に高くなるから、重量バランス悪くワークを取り付けたパレットを固定する場合でも荷重状態の不均一による各部の弾性変形や密着状態の不均一が発生せず、それによる誤差を最小限に抑えることもできる。その他請求項 1 と同様の効果を有する。

【0074】請求項 3 の発明によれば、各位置決め固定部はパレットの被位置決め固定部と係合してパレットを受け面側へ引き付けるクランプ手段を有するので、パレットをベース体に引き付けて固定することができる。その他請求項 1 又は 2 と同様の効果を有する。

【0075】請求項 4 の発明によれば、テーパコレットをベース体側へ付勢する付勢手段はバネ部材からなるので、バネ部材によってテーパコレットはその径を変化させながらテーパ軸部とブッシュに密着してパレットに対する相対的な上下位置を変化させるから、パレットの水平方向位置を精度良く決めることができる。その他請求項 1 ～ 3 の何れかと同様の効果を有する。

【0076】請求項 5 の発明によれば、3 組以上の被位置決め固定部の各々はブッシュをパレットに固定する複数のボルトを有し、ボルト締結前にブッシュの外周面と収容穴の壁面間に充填剤を充填し、3 組以上の位置決め固定部と被位置決め固定部で、ベース体に対してパレットを位置決めし、ブッシュをパレットに固定するボルトを締結した後に充填剤を硬化するため、パレットが水平

17

方向と鉛直方向に高精度に位置決めされた状態で3つ以上のブッシュがパレットに固定される。

【0077】そのため、パレットの使用段階において、パレットをベース体に位置決めして固定した状態では、パレットの支持剛性が非常に高くなり、重量バランス悪くワークを取り付けたパレットを固定する場合にも荷重状態の不均一が発生せず、荷重状態の不均一による誤差を最小限に抑えることができる。その他請求項2～4の何れかと同様の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態のワーク固定用パレットとベース体の斜視図である。

【図2】パレットの平面図である。

【図3】図2のA-A線で見た拡大断面図である。

【図4】位置決め固定部と被位置決め固定部（固定状態）の縦断面図である。

【図5】テーパコレットの斜視図である。

【図6】テーパコレットの縦断面図である。

【図7】位置決め固定部と被位置決め固定部（固定解除状態）の縦断面図である。

【図8】ブッシュとシムプレートとパレットと充填剤の

18

要部拡大断面図である。

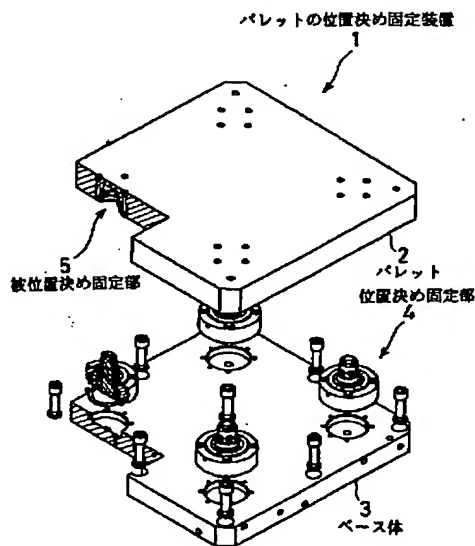
【図9】変更形態の図4相当図である。

【図10】変更形態の図5相当図である。

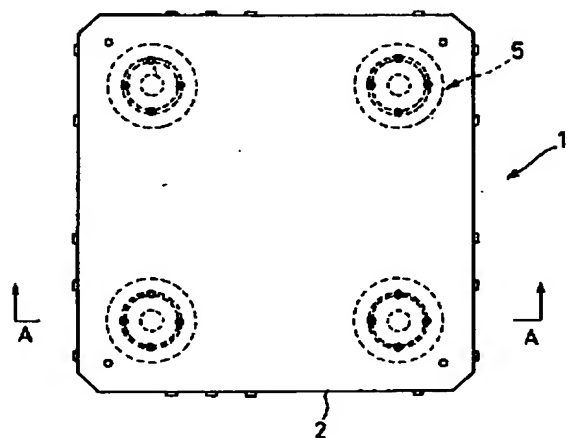
【符号の説明】

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1, 1 A     | パレットの位置決め固定装置 |
| 2, 2 A     | パレット          |
| 2 a, 7 0   | 收容穴           |
| 3, 3 A     | ベース体          |
| 4, 4 A     | 位置決め固定部       |
| 5, 5 A     | 被位置決め固定部      |
| 1 1, 1 1 A | 油圧シリンダ        |
| 1 2, 1 2 A | クランプ係合機構      |
| 1 4, 1 4 A | ブッシュ          |
| 1 5        | テーパコレット       |
| 1 6        | 合成樹脂製充填剤      |
| 2 4, 2 4 A | 受け面           |
| 2 6, 2 6 A | テーパ軸部         |
| 3 4, 8 4 a | ピストン          |
| 3 5, 8 4 b | ピストンロッド       |
| 20 6 6     | 皿バネ           |

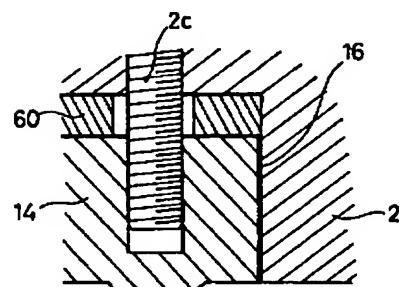
【図1】



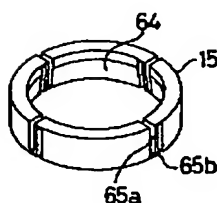
【図2】



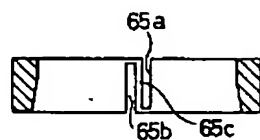
【図8】



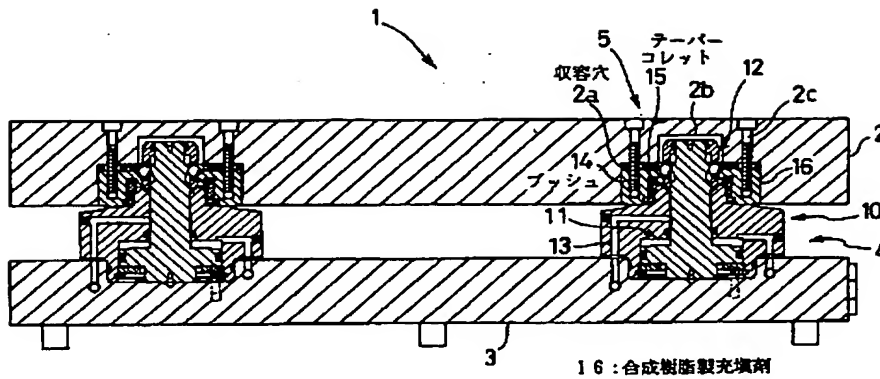
【図5】



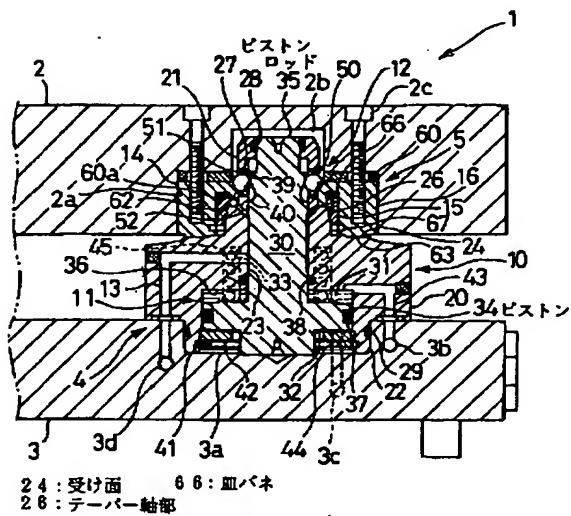
【図6】



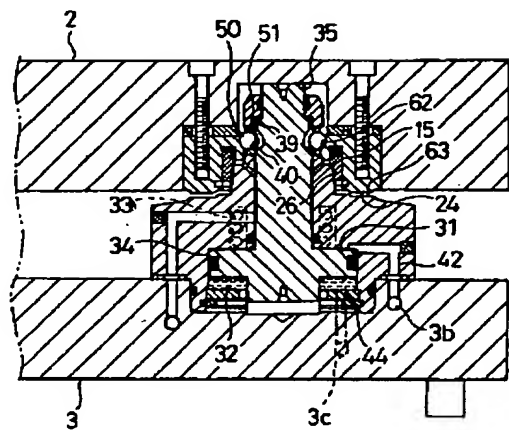
【図 3】



【図4】



【図 7】



【図9】

